

Θανάσης Ντινόπουλος

Καθηγητής Ανατομικής και Ιστολογίας

Εργαστήριο Ανατομικής και Ιστολογίας

Τμήμα Κτηνιατρικής

Σχολή Επιστημών Υγείας

A. Π. Θ.

Νευροεπιστήμες και Διεπιστημονικότητα

Η γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των θετικών και των ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών

Η επιστήμη προχωρεί σε σημαντικό βαθμό με τον αναγωγισμό (reductionism), τη δυνατότητα, δηλαδή, να ερμηνεύσουμε «το όλον», αποσυνδέοντας τα μέρη του. Ο αναγωγισμός, αν και εξαιρετικά χρήσιμη προσέγγιση, έχει ένα όριο. Κατόπιν πρέπει να εξετάσει κανείς άμεσα τα πράγματα σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, να δει μια πιο μεγάλη εικόνα.

Τις τελευταίες δεκαετίες, η επιστημολογική αντίληψη για την αυτονομία και την ανεξαρτησία των επιστημών παραχώρησε τη θέση της στην αντίληψη της συμπληρωματικότητας των επιστημών. Σύμφωνα με τη νέα αυτή αντίληψη, ο κόσμος είναι οργανωμένος σε αλληλεξαρτώμενα συστήματα αυξανόμενης πολυπλοκότητας. Η εξειδίκευση και ο κατακερματισμός της γνώσης αποδεικνύονται

ανεπαρκείς για να αντιμετωπίσουν τα πολύπλοκα προβλήματα στις πραγματικές τους διαστάσεις και να αναδείξουν τις αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ τους. Κατά συνέπεια, η διεπιστημονικότητα δεν αποτελεί μόνο ισχυρή μεθοδολογική προσέγγιση, αλλά και αποτελεσματικότερο τρόπο κατανόησης της πραγματικότητας.

Η γένεση των νευροεπιστημών

Όταν ξεκίνησα την ερευνητική και πανεπιστημιακή μου διαδρομή, στις αρχές του 1980, μελετώντας συνδέσεις μεταξύ διάφορων εγκεφαλικών περιοχών με τη μέθοδο της υπεροξιδάσης, δηλώνω απερίφραστα ότι κάνω νευροανατομική. Επικρατούσε, τότε, μια σύγχρονη Βαβέλ, τόσο στην ουσία των ερωτημάτων που αφορούσαν τη δομή και τη λειτουργία του νευρικού συστήματος όσο και στη χρησιμοποιούμενη ορολογία. Δύσκολα μπορούσαν να επικοινωνήσουν οι διάφοροι κλάδοι που ασχολούνταν με την έρευνα του νευρικού συστήματος μεταξύ τους· ήταν, σχεδόν, σαν διαφορετικοί κόσμοι που ζούσαν και αναπτύσσονταν χωριστά. Ωστόσο, η διεθνής επιστημονική κοινότητα (και πολύ σύντομα και η ελληνική) είχε ήδη αρχίσει να χρησιμοποιεί έναν καινοφανή όρο και να επιδιώκει πιο ολοκληρωμένη μελέτη του νευρικού συστήματος. Ο όρος αυτός ήταν νευροεπιστήμη ή, συχνότερα, νευροεπιστήμες. Ο πληθυντικός ταίριαζε καλύτερα στο νέο αυτό πεδίο, τόνιζε τη διεπιστημονικότητά του.

Ως νευροεπιστήμες ορίζεται το διεπιστημονικό πεδίο που προήλθε από την αναγκαιότητα για πολύπλευρη έρευνα του νευρικού

συστήματος. Συνεργάζονται επιστήμονες από κλάδους όπως είναι η νευροανατομική, η νευροφυσιολογία, η νευροφαρμακολογία, η μοριακή βιολογία, η βιοχημεία, η ψυχολογία, η επιστήμη των υπολογιστικών συστημάτων κ.ά. Μέχρι πρόσφατα ίσως να ήταν το επιστημονικό πεδίο με τους υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης. Ωστόσο, οι φαρμακευτικές εταιρείες άρχισαν να περιορίζουν εντυπωσιακά τη χρηματοδότηση της σχετικής έρευνας, προς όφελος κυρίως της έρευνας των μηχανισμών της καρκινογένεσης. Ο λόγος; Παρά τα τεράστια ποσά που επενδύθηκαν τις τελευταίες δεκαετίες για την κατανόηση της δομής και της λειτουργίας του εγκεφάλου και κυρίως για τη θεραπευτική αντιμετώπιση των νοσημάτων του νευρικού συστήματος, τα αποτελέσματα ήταν πενιχρά. Παρά τη διεπιστημονική προσέγγιση, ο εγκέφαλος στην υγεία και στη νόσο κρατεί διπλοκλειδωμένα τα μυστικά του.

Για τον λόγο αυτόν και η νευροεπιστήμη σήμερα «δεν είναι αρκετά διεπιστημονική». Για να δοθούν απαντήσεις στα προβλήματα απαιτούνται ακόμη πιο ευρείες συνεργασίες. Θα αναφερθώ σε ένα μόνο παράδειγμα, στο νεοσύστατο *Ινστιτούτο Μάθησης* στο πανεπιστήμιο Τζον Χόπκινς. Με τη σύσταση του ινστιτούτου επιδιώκεται η πολύπλευρη μελέτη της διεργασίας της μάθησης. Στη συγκρότηση του ινστιτούτου συμμετέχουν 64 ερευνητές από διάφορους επιστημονικούς κλάδους (επιστήμη των ηλεκτρονικών υπολογιστών, νευροφυσιολογία, εφαρμοσμένα μαθηματικά, βιοιατρική μηχανική, νευροεπιστήμη, πληροφοριακά συστήματα, γνωσιακή επιστήμη, ψυχολογία, παιδιατρική, φιλοσοφία,

νευροαπεικονιστική, βιοστατιστική, νευρολογία, καθώς και εκπαιδευτικοί).

Νευροεπιστήμες και κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες

Από τα ανωτέρω προκύπτει αβίαστα το συμπέρασμα ότι η μελέτη ενός εξαιρετικά πολύπλοκου συστήματος, όπως είναι το νευρικό σύστημα, απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση. Η σύνδεση, ωστόσο, των νευροεπιστημών με τις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες χρήζει περισσότερων διευκρινίσεων.

Θα αναφερθώ σε δύο προβλήματα που, κατά τη γνώμη μου, αποτελούν εμπόδια στην ουσιαστική σύζευξη αυτών των φαινομενικά εντελώς διαφορετικών πεδίων. Το πρώτο είναι θεωρητικό, το δεύτερο περισσότερο πρακτικό.

1. Το θεωρητικό πρόβλημα είναι ο δυισμός. Δυισμός είναι η θεωρία που αποδίδει το φαινόμενο του νου και της συνείδησης σε μια άυλη οντότητα, ψυχή ή πνεύμα, συνδεδεμένη με το υλικό σώμα αλλά ξέχωρη από αυτό. Το σώμα και ο νους, δηλαδή, είναι διαφορετικές υποστάσεις που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, αλλά παραμένουν χωριστές. Ο δυισμός ενυπάρχει στην αντίληψη που έχουμε για το σώμα μας, αφού ενστικτωδώς πιστεύουμε ότι ασκούμε την απόλυτη εξουσία επάνω του. Η σκέψη ότι υπάρχει ένα «Εγώ-παρατηρητής», ο οποίος ζει τις εμπειρίες, σκέφτεται τις σκέψεις και ελέγχει τις πράξεις είναι ακαταμάχητη. Πρόκειται για μια δαρβινική πλάνη, δηλαδή μια εξελικτική, προσαρμοστική πλάνη, μια πλάνη χρήσιμη για την

επιβίωση του είδους μας. Ωστόσο, όπως μας λέει η (νευρο)επιστήμη, «Εγώ-παρατηρητής» δεν υπάρχει¹.

Ο δυισμός έχει επιδείξει εξαιρετική αντοχή επί χιλιετίες, στη διάρκεια των οποίων επικράτησε ο πλατωνικός ιδεαλισμός και ο καρτεσιανός δυισμός. Για χιλιετίες, λοιπόν, επικράτησε, και επικρατεί, ο αβυσσαλέος αυτός διαχωρισμός του νου και του σώματος, του νου και της ύλης. Ο διαχωρισμός αυτός αποτελεί καθοριστικής σημασίας πρόβλημα του δυτικού πολιτισμού, και όχι μόνο. Σε τούτο συνέβαλε και η διάκριση μεταξύ νευρικών και ψυχικών παθήσεων, κάτι που υπονοούσε την ύπαρξη ψυχής, η οποία μπορούσε να νοσήσει ανεξάρτητα από τον εγκέφαλο και το σώμα.

¹ Πολλοί ερευνητές του οπτικού συστήματος (αλλά και των άλλων αισθητηριακών συστημάτων) θεωρούν δεδομένο ότι κάποιας μορφής ολοκλήρωση ή σύνδεση συντελείται στον εγκέφαλο και κατά συνέπεια τα αποτελέσματα των λειτουργιών που επιτελούνται από τα διαφορετικά συστήματα οπτικής επεξεργασίας συνδυάζονται για να μας δώσουν μια ενοποιημένη εικόνα του ορατού κόσμου, στην οποία βλέπουμε την ακριβή καταγραφή όλων των ιδιοτήτων μαζί. Υπάρχουν τουλάχιστον δύο υποθετικές λύσεις για το πρόβλημα αυτό. Πρώτον, είναι εύλογο να υποθέσει κανείς ότι τα διαφορετικά συστήματα επεξεργασίας «αναφέρουν» τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη δράση τους σε μια ή περισσότερες κύριες περιοχές, όπου όλες οι ιδιότητες παίρνουν τη σωστή τους θέση και τις βλέπουμε με σαφή χωρική και χρονική καταγραφή. Τα ανατομικά δεδομένα, όμως, δείχνουν ότι δεν υπάρχει μια κύρια περιοχή με την οποία να συνδέονται αποκλειστικά όλες οι εξειδικευμένες περιοχές. Άλλωστε η έννοια της κύριας περιοχής αντιμετωπίζει ένα σοβαρό λογικό πρόβλημα, δηλαδή το ποιος ή τι «βλέπει» την εικόνα που δίνεται από την κύρια περιοχή (θα πρέπει να υποθέσουμε ότι υπάρχει ένα μικρό ανθρωπάκι μέσα στον εγκέφαλό μας που βλέπει την εικόνα και, στη συνέχεια, άλλο ένα ανθρωπάκι μέσα στο πρώτο κ. λπ. εις το διηνεκές). Δεύτερον, η ολοκλήρωση θα ήταν δυνατόν να επιτελείται μέσω των ανατομικών συνδέσεων μεταξύ των οπτικών περιοχών, που πράγματι αλληλοσυνδέονται στενά. Η ταυτόχρονη διέγερση των οπτικών περιοχών οδηγεί άμεσα σε συγχρονισμένη εκφόρτιση των κυττάρων τους, η οποία, τελικά, δημιουργεί την ενότητα και τη συνοχή των αντιληπτικών εικόνων το τελικό αποτέλεσμα της σύνθετης αυτής διεργασίας είναι αυτό που «βλέπουμε».

Ακόμη και σήμερα διαχωρίζουμε τη νευρολογία από την ψυχιατρική, και το Τμήμα Ψυχολογίας εντάσσεται στη Φιλοσοφική Σχολή. Πρέπει να ξεπεράσουμε τη δαρβινική αυτή πλάνη -όχι ως είδος, αυτό είναι φύσει αδύνατον- αλλά στην επιστήμη και στα κέντρα λήψης των αποφάσεων. Ο άνθρωπος πρέπει να ενταχθεί στον φυσικό κόσμο.

Τον 19ο αιώνα, η φυσική επιστήμη έσπασε τους δεσμούς της με τη φιλοσοφία και αυτονομήθηκε. Η άμεση συνέπεια ήταν η ανάπτυξη των νέων επιστημονικών κλάδων της χημείας και της βιολογίας, που άλλαξαν δια παντός την εικόνα για τον κόσμο και την ύλη. Η εξελικτική θεωρία του Δαρβίνου αποτέλεσε το επιστέγασμα του θετικιστικού αυτού πνεύματος. Τον 19ο αιώνα, αποκρυσταλλώθηκε η διαφορά μεταξύ των θετικών και των ανθρωπιστικών επιστημών.

Ωστόσο, σήμερα *«χρειαζόμαστε μια βαθύτερη κατανόηση της ανθρώπινης φύσης, και αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο αν οι κοινωνικές επιστήμες αντικαταστήσουν τη σημερινή φορτισμένη ιδεολογικώς και αποσπασματική προσέγγιση που ακολουθούν με αντικειμενική επιστήμη, που θα βασίζεται σε μια ολοκληρωμένη θεωρία της συμπεριφοράς. Υπάρχει μόνο μια τέτοια θεωρία, και γι' αυτό προβλέπω ότι σε 50 χρόνια από σήμερα κάθε Τμήμα Ψυχολογίας και Κοινωνιολογίας θα έχει στον τοίχο ένα πορτρέτο του Δαρβίνου»*, υποστήριξε το 2007 ο Φρανς ντε Βάαλ (Frans de Waal), καθηγητής της συμπεριφοράς των πρωτεύοντων στο πανεπιστήμιο Έμπορι. Αποτελεί κοινό τόπο ότι οι αρχές των υποκείμενων επιστημών δεν μπορούν να παραβιάζουν τους νόμους των υπερκείμενων. Η χημεία δεν μπορεί να παραβιάζει τους νόμους της φυσικής και η βιολογία και

η νευροεπιστήμη τους νόμους της χημείας, ούτε η κοινωνιολογία και οι ανθρωπιστικές επιστήμες τους νόμους της βιολογίας. Ο απλός κόσμος το λέει «φιλοσοφώντας»: «Χημεία είμαστε». Προφανώς δεν είμαστε μόνο χημεία, αλλά χημεία είμαστε οπωσδήποτε. Ο Ογκίστ Κοντ κατέταξε τις επιστήμες ως προς την απλότητα και γενικότητα του αντικειμένου τους ως εξής: μαθηματικά, αστρονομία, φυσική, χημεία, βιολογία και κοινωνιολογία. Καθεμία στηριζόταν στα αποτελέσματα όλων των άλλων πριν από αυτήν. Έτσι, κατά τον Κοντ, η κοινωνιολογία ήταν η κορωνίδα των επιστημών (προφανώς άλλοι θα έβαζαν στη θέση της τη φιλοσοφία ή άλλη επιστήμη).

2. Το δεύτερο πρόβλημα είναι ότι η διεπιστημονικότητα αποτελεί συνολικά διαφορετική επιστημονική κουλτούρα. Ωστόσο, η κουλτούρα αυτή δεν έχει ακόμη αναπτυχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό. Εξάλλου, το ότι οι προτεραιότητες που θέτει ο κάθε ερευνητής είναι διαφορετικές, έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία ανάπτυξης ουσιαστικών συνεργασιών. Δυστυχώς δεν διαθέτουμε παράδοση διεπιστημονικότητας και συνεργασίας που να επικουρεί τα άτομα: κατά συνέπεια, ο καθένας γίνεται εφευρέτης του εαυτού του, με αμφισβητούμενη πάντοτε την πατέντα. Έτσι, και εγώ κατέληξα με τη δική μου πατέντα, με την ελπίδα να πέτυχα έστω και λίγο στις επιδιώξεις μου, δηλαδή, να φέρω πιο κοντά τις θετικές με τις ανθρωπιστικές και κοινωνικές επιστήμες. Ωστόσο, από κάποιες προσπάθειές μου, που θα εκθέσω παρακάτω, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η προσπάθεια αυτή είναι αμφίδρομη. Φιλόσοφοι,

καλλιτέχνες, ιστορικοί και κριτικοί της τέχνης, λογοτέχνες, φιλόλογοι και θεολόγοι, έχουν αναδείξει τη φυσιολογία, τη βιολογία, την ψυχολογία και τώρα τις νευροεπιστήμες ως καθοριστικό στοιχείο στην παραγωγή του έργου τους, στην ανάλυση του έργου άλλων δημιουργών και, γενικότερα, στη διερεύνηση της ανθρώπινης φύσης.

Αναζητώντας τον χαμένο χρόνο. Μια νευροβιολογική ανάγνωση

Πρόκειται για μελέτη επάνω στο μνημειώδες έργο του Μαρσέλ Προυστ (μεγάλο μέρος του οποίου μεταφράστηκε από τον αείμνηστο Παύλο Ζάννα και τώρα, ο έκτος τόμος – *Η Αλμπερτίν αγνοούμενη*, από τον Παναγιώτη Πούλο – Εκδόσεις Εστία). Διαβάζοντας τον πρώτο τόμο *Από τη μεριά του Σουάν* συνειδητοποίησα ότι ο Προυστ είχε φθάσει σε εξαιρετικά διορατικές διαπιστώσεις για την ανθρώπινη φύση, διαπιστώσεις που πρόδιδαν ιατρικές γνώσεις και δη γνώση του τρόπου που λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος (διαβάζοντας το *Αναζητώντας*, συνήθιζα να λέω ότι ο Προυστ ήταν ένας από τους πρώτους νευροεπιστήμονες και, ιδού, στη συνέχεια κυκλοφόρησε στις Η.Π.Α. βιβλίο με τίτλο *Proust was a neuroscientist*, το οποίο μεταφράστηκε και στα ελληνικά).

Ο Προυστ είχε στενή σχέση με την παρισινή νευρολογική κοινότητα, στην οποία τον οδήγησαν δύο κυρίως λόγοι. Ο πρώτος λόγος ήταν ότι έπασχε από άσθμα, που τον καταδυνάστευε από την ηλικία των 9 ετών –άσθμα που εξελίχθηκε σε χρόνια αποφρακτική βρογχοπνευμονοπάθεια και τον οδήγησε, μετά από πολλές επιπλοκές, στον θάνατο, το 1922. Την εποχή εκείνη, το άσθμα εθεωρείτο πάθηση

του νευρικού συστήματος και εντασσόταν στις «νευρασθένειες». Ο δεύτερος λόγος ήταν ο ίδιος ο πατέρας του Προυστ, ο διακεκριμένος ιατρός Αντριάν Προυστ (Adrien Proust). Ο Αντριάν Προυστ κατείχε την έδρα της Υγιεινής, ήταν μέλος της Ιατρικής Ακαδημίας και ιδρυτής του Διεθνούς Γραφείου Υγιεινής -του προδρόμου του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO). Ο Αντριάν Προυστ, συνέβαλε με τις μελέτες του στην ανάπτυξη και της νευρολογίας. Ίσως, μάλιστα, να έδωσε στον γιο του την ιδέα για τον τίτλο του περίφημου μυθιστορημάτος του, του *Αναζητώντας τον χαμένο χρόνο* - το οποίο ο Μαρσέλ άρχισε να γράφει δέκα χρόνια αργότερα-, όταν σε μια από τις μελέτες εκείνες έγραψε: «*η ανάκληση των αναμνήσεων είναι ελαττωματική, διότι αυτοί [οι νευρασθενικοί] αδυνατούν να διατηρήσουν την προσοχή τους, κάτι που είναι απαραίτητο για την αναζήτηση της χαμένης μνήμης*» (δική μου έμφαση).

Οι ιατροί που με τις απόψεις τους επηρέασαν τον Προυστ -όχι ως ασθενή, αφού πάντοτε ήτανε εξαιρετικά δύστροπος και ανυπάκουος και, παρά τις οδηγίες τους, έπαιρνε πολλά ισχυρά φάρμακα με δική του πρωτοβουλία-, συγκαταλέγονταν μεταξύ των επιφανέστερων της γαλλικής νευρολογίας. Ίσως, μάλιστα, ο Προυστ να μην περιορίστηκε μόνο στους νευρολόγους του Παρισιού και της Γαλλίας. Όπως αναφέρει ο μελετητής του Προυστ Ζαν Υβ Ταντί (Jean Yves Tadie), «*Ο Προυστ φαίνεται να γνωρίζει όλους τους νευρολόγους της Ευρώπης*».

Ιδού ο λόγος να συσχετίσω τις απόψεις του Προυστ όχι μόνο για τη μνήμη, αλλά και για την αντίληψη, τον έρωτα και άλλες

εγκεφαλικές λειτουργίες με τις γνώσεις που έχουν προκύψει για τα ανωτέρω από την ανάπτυξη της έρευνας επάνω στους μηχανισμούς της μάθησης και της μνήμης.

Νευροηθική

Η γνώση που οφείλεται στην αλματώδη ανάπτυξη της νευροεπιστήμης μάς επιτρέπει να προσδοκούμε όχι μόνο νέες αποτελεσματικές διαγνωστικές μεθόδους και θεραπείες για πολλά νοσήματα του νευρικού συστήματος, αλλά και μια διαφορετική αντίληψη για τη λειτουργία του εγκεφάλου. Ως συνέπεια των ανωτέρω, προβάλλει επιβεβλημένη η επαναδιατύπωση των απόψεών μας για βασικές εγκεφαλικές λειτουργίες, όπως είναι η αντίληψη, η προσοχή, η μνήμη και η συνείδηση, καθώς και ο επαναπροσδιορισμός εννοιών, όπως είναι η ελεύθερη βούληση. Επιπρόσθετα, με την εφαρμογή των νέων διαγνωστικών και θεραπευτικών προσεγγίσεων είναι δυνατόν να «διαβάσουμε» και να αλλάξουμε την προσωπικότητα και τη συμπεριφορά του ανθρώπου, και, σε μεγάλο βαθμό, να ενισχύσουμε τεχνητά φυσιολογικές εγκεφαλικές λειτουργίες.

Είναι σαφές ότι από την επιστημονική και τεχνολογική αυτή πρόοδο ανακύπτουν ηθικά και δεοντολογικά προβλήματα με κοινωνικές, νομικές και ασφαλιστικές επιπτώσεις, που δεν είναι δυνατόν να εξεταστούν ικανοποιητικά χωρίς τη συγκρότηση, μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο της βιοηθικής, ενός νέου επιστημονικού πεδίου το οποίο έχει ονομαστεί «νευροηθική».

Ο όρος νευροηθική (neuroethics) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Γουίλιαμ Σαφάιρ (William Safire) για να περιγραφεί το πεδίο εκείνο της φιλοσοφίας που εξετάζει τι είναι καλό και τι κακό στη θεραπεία και στην ενίσχυση του ανθρώπινου εγκεφάλου. Ή, όπως το θέτει ο Μάικλ Γκαζάνικα (Michael Gazzaniga), «*[Η νευροηθική] είναι –ή θα πρέπει να είναι– η προσπάθεια για τη συγκρότηση μιας φιλοσοφίας για τη ζωή, βασισμένης στη γνώση του εγκεφάλου*». Πιο συγκεκριμένα, η νευροηθική είναι η μελέτη των ηθικών, νομικών και κοινωνικών διλημμάτων που ανακύπτουν όταν τα ερευνητικά αποτελέσματα για τον εγκέφαλο γίνονται ιατρική πράξη, νομικές ερμηνείες και κοινωνική πολιτική.

Είναι προφανές ότι το γνωσιακό πεδίο της νευροηθικής είναι διεπιστημονικό, και για τη συγκρότησή του είναι χρήσιμο να συμμετέχουν επιστήμονες από πολλούς παραδοσιακούς κλάδους. Ενδεικτικά: νευροεπιστήμονες, κλινικοί ιατροί –νευρολόγοι και ψυχίατροι–, ψυχολόγοι, νομικοί, κοινωνιολόγοι, θεολόγοι, φιλόσοφοι, δημοσιογράφοι, πολιτικοί και ειδικοί περί της βιοηθικής.

Σε μια τέτοια συζήτηση θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψιν ο δικαιολογημένος φόβος της κοινωνίας για μια νέα ευγονική επιστήμη με στόχο τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Διότι, τελικά, ο εγκέφαλος είναι εύπλαστος και αρκετά ευμεταχείριστος, άποψη που ενισχύεται διαρκώς από τα νέα επιστημονικά δεδομένα. Ο Κ. Β. Κριμπάς, ο εξελικτικός βιολόγος που εισήγαγε τον νεοδαρβινισμό στην Ελλάδα, υποστήριξε: «*Η γνώση του εγκεφάλου, της συμπεριφοράς και της νόησης και η συναρμογή τους σε μια*

επιστημονική θεωρία θα καταστήσει δυνατές επεμβάσεις και παρεμβάσεις σε αυτό που λέμε προσωπικότητα ή πρόσωπο του ανθρώπου, με τις οποίες συγκρινόμενες οι σημερινές, της γενετικής μηχανικής, θα μοιάζουν απλά παιχνίδια».

Εγκέφαλος και τέχνη - Νευροαισθητική

Ποιος μπορεί να είναι ο ρόλος της (νευρο)βιολογίας στην εξέταση αφηρημένων χαρακτηριστικών, όπως είναι η ομορφιά; Πώς ο ανθρώπινος εγκέφαλος αντιλαμβάνεται και αποκρίνεται στην ομορφιά; Θα αποκρυπτογραφήσουμε ποτέ επιστημονικά το μυστήριο της αισθητικής; Μπορούμε να θέσουμε κριτήρια για την αισθητική που να αφορούν όλους τους ανθρώπους;

Είναι αλήθεια ότι υπάρχει διάχυτη δυσπιστία για την εξέταση ορισμένων πνευματικών (νοητικών) χαρακτηριστικών του ανθρώπου από την επιστήμη. Κατά τη γνώμη μου, ο φόβος ότι από τις επιστημονικές αναλύσεις απειλείται δήθεν η μαγεία και η ποιητικότητα των έργων τέχνης, της ομορφιάς και κάθε άλλου είδους ανώτερης πνευματικής δραστηριότητας είναι μάλλον ανυπόστατος και αδικαιολόγητος. Η γνώση του εγκεφάλου ενισχύει την αίσθηση της ομορφιάς και το δέος που μας προκαλούν τα εκπληκτικά του επιτεύγματα και μας επιτρέπει να θαυμάζουμε όχι μόνο τα έργα αλλά και το όργανο που τα δημιουργεί. Τα δεδομένα από την έρευνα του εγκεφάλου ενίοτε ξεπερνούν σε παραξενιά και ομορφιά και την πιο πλούσια μυθοπλασία. Εξάλλου, οι περισσότεροι άνθρωποι δεν έπαψαν να θαυμάζουν το ουράνιο τόξο, παρότι κατανοούν τις φυσικές

προϋποθέσεις της ύπαρξής του, ούτε σταμάτησαν να εκστασιάζονται μπροστά στην *Τζοκόντα* του Λεονάρντο ντα Βίντσι (Leonardo da Vinci), παρότι ίσως να γνωρίζουν τα χρώματα που χρησιμοποίησε ο καλλιτέχνης και άλλες τεχνικές λεπτομέρειες για το έργο αυτό. Μιλούμε εδώ και δεκαετίες για τη φυσιολογία του σεξ, κάτι που δεν μας εμπόδισε, και δεν πρόκειται να μας εμποδίσει, να ερωτευόμαστε τρελά και να νιώθουμε τη μαγεία του έρωτα και της ερωτικής πράξης. Δεν μπορώ να φανταστώ, εξάλλου, ότι μια γυναίκα θα αρνιόταν ένα διαμάντι για δώρο αν ο αγαπημένος της (και πλούσιος και ρομαντικός και με γνώσεις) της έλεγε ότι το διαμάντι είναι άνθρακας σφυρηλατημένος στα έγκατα της Γης από την εποχή που δημιουργήθηκε το ηλιακό μας σύστημα. *«Πρέπει να γνωρίζομε, όμως, ότι έχει πάψει να ισχύει πια, όχι μόνο για τη θεωρία αλλά και για την καλλιτεχνική δημιουργία, το φράγμα μεταξύ επιστήμης και τέχνης, που άλλοτε θεωρείτο απαράβατο»*, έγραψε ο Εμμανουήλ Βακαλό.

Η διαφαινόμενη τάση των καλλιτεχνών και των επιστημόνων να εργαστούν από κοινού για την αποκρυπτογράφηση της οπτικής αντίληψης και της εικαστικής δημιουργίας αποτελεί σήμερα επιτακτική ανάγκη, διότι η οπτική γλώσσα, πέρα από τις παραδοσιακές μορφές εικαστικής έκφρασης, έχει γίνει η κατεξοχήν γλώσσα των μέσων μαζικής επικοινωνίας, της παιδείας και του πολιτισμού. Άλλωστε δεν θα πρωτοτυπήσουμε. Κατά την Αναγέννηση η γεωμετρία τροφοδότησε την ανάπτυξη της προοπτικής στη ζωγραφική και η ανατομή ζώων και ανθρώπων τη γνώση και την ορθή απόδοση του σώματος τόσο στη ζωγραφική όσο και στη γλυπτική, ενώ πιο πρόσφατα η τεχνολογία

επέτρεψε την εμφάνιση του κινηματογράφου και της ηλεκτρονικής μουσικής. Σήμερα, το πινέλο ίσως να είναι το τελευταίο πράγμα που χρησιμοποιεί ένας ζωγράφος. Η περαιτέρω πρόοδος της επιστήμης και της τεχνολογίας και η συνεχώς διευρυνόμενη γνώση για τον εγκέφαλο, και κατά συνέπεια για τη φύση του ανθρώπου, ίσως να οδηγήσουν σε νέα, ανάλογα κινήματα και νέες μορφές τέχνης.

Αδέξιος σχεδιαστής και εξέλιξη

Ο άκρατος ανθρωποκεντρισμός, δηλαδή η αντίληψη ότι ο άνθρωπος αποτελεί το κέντρο του Σύμπαντος, επικρατεί σε όλα τα επίπεδα και ασφαλώς στη συνείδηση του μέσου ανθρώπου. Ο Δαρβίνος, όμως, απομυθοποίησε τον άνθρωπο και τον έβαλε οριστικά μέσα στον φυσικό κόσμο. Ο άνθρωπος είναι, πράγματι, προϊόν της ίδιας εξελικτικής διεργασίας μέσω της οποίας προέκυψε κάθε άλλη μορφή ζωής πάνω στη Γη.

Από την πλευρά της ανατομικής και της νευροεπιστήμης, υποστηρίζω την άποψη αυτή ακολουθώντας δύο προσεγγίσεις. Με την πρώτη, που την ονομάζω αρνητική προσέγγιση, εξετάζονται τα σχεδιαστικά σφάλματα στη δομική και λειτουργική οργάνωση του ανθρώπου, κάτι που αποδεικνύει ότι **δεν υπήρξε ειδική μέριμνα για το είδος μας** (η εξέλιξη δεν μεριμνά). Με τη δεύτερη, που την ονομάζω θετική προσέγγιση, υποστηρίζεται ότι σχεδόν όλα τα «ανώτερα» χαρακτηριστικά που μας κάνουν ανθρώπους υπάρχουν σε μικρότερο βαθμό, πάντως υπάρχουν, και στα ζώα, γεγονός που αποδεικνύει την

κοινή μας καταγωγή. Πράγματι, τα ζώα αντιλαμβάνονται, θυμούνται, συναισθάνονται, φοβούνται, πονούν, χαίρονται και, ενίοτε, γελούν.

Τα σχεδιαστικά «σφάλματα» έχουν προκύψει κατά την εξέλιξη και είναι όλες εκείνες οι δομικές και λειτουργικές αδυναμίες οι οποίες δεν έχουν σχέση με ατομικές ανεπάρκειες και ελαττώματα, αλλά αποτελούν σχεδιαστικές αδυναμίες που τις κληρονομούμε όλοι μας (π.χ. ο χιασμός της πεπτικής και της αναπνευστικής οδού, η ύπαρξη ενός «τυφλού» σημείου στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού, προβλήματα της αντίληψης και της μνήμης και πολλά άλλα). Σχετικές είναι και οι «δαρβινικές πλάνες» -δηλαδή οι λανθασμένες απόψεις και αντιλήψεις για τον άβιο και τον έμβιο κόσμο που μοιράζονται λίγο-πολύ όλοι οι άνθρωποι επί της Γης, ανεξαρτήτως φυλής, φύλου, ηλικίας, ιδεολογίας ή θρησκείας.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι τα σφάλματα αυτά υπάρχουν, διότι η εξέλιξη επιλύει εκ των υστέρων, με περισσότερο ή λιγότερο πετυχημένο τρόπο, τα προβλήματα, χωρίς να προσφεύγει σε *de novo* σχεδιασμό, χωρίς να ξεκινάει από την αρχή, όπως θα έκανε ένας αληθινός σχεδιαστής.

Η παραδοχή ότι είμαστε και εμείς προϊόν της ίδιας διεργασίας που έδωσε κάθε άλλη μορφή ζωής είναι παραδοχή καθοριστικής σημασίας για τη σχέση μας με τον λοιπό άβιο και έμβιο κόσμο, το μέλλον του απειλούμενου πλανήτη μας και, τελικά, την επιβίωσή μας ως είδος. Η βασική διαφορά μας από τα άλλα ζώα, ο μεγάλος εγκέφαλος, δεν αναπληρώνει μόνο τις άλλες αδυναμίες μας, δεν μας δίνει μόνο τα πλεονεκτήματα εκείνα που μας επέτρεψαν να

κυριαρχήσουμε έναντι των λοιπών έμβιων όντων, αλλά γεννά και υποχρεώσεις που πρέπει να αναλάβουμε όλοι μας. Με τέτοια προσέγγιση η ανατομική, η νευροεπιστήμη και η θεωρία της εξέλιξης είναι δυνατόν να βρουν κοινό τόπο με τα φιλοζωικά και τα οικολογικά κινήματα.

Η αλαζονεία της βιολογίας και δη της νευροεπιστήμης

Ελπίζω με τα ανωτέρω να φάνηκε ξεκάθαρα ότι η γνώση του εγκεφάλου μπορεί να επιτρέψει πιο διεισδυτική ανάλυση πολλών πτυχών και προϊόντων του ανθρώπινου πνεύματος και του πολιτισμού. Είναι ηλίου φαεινότερο ότι τα προϊόντα αυτά είναι προϊόντα του εγκεφάλου. Δεν είναι προϊόντα της ουροδόχου κύστης ή του ήπατος, ούτε, φευ, της καρδιάς. Θα ήταν, όμως, μεγάλη αυταπάτη αν πιστεύαμε στην αλαζονική άποψη ότι οι νευροεπιστήμες έχουν όλες τις απαντήσεις. Οι νευροεπιστήμες, ωστόσο, προσφέρουν, πράγματι, μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα οπτική γωνία σε ένα ευρύτατο διεπιστημονικό πεδίο: Το κοινό πεδίο των θετικών και ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών¹ προσφέρουν την προσέγγιση εκείνη που ίσως να μας επιτρέψει να ανακαλύψουμε τον σύγχρονο άνθρωπο.

SUMMARY

Neurosciences and interdisciplinarity

The bridging of the gap between the exact sciences and the humanities

Science advances to a large extent with the reductionist approach that has been proved over the years to be a fruitful approach. The last decades, however, the concept of the autonomy and

independence of disciplines is giving way to the concept of the complementarity of the disciplines. Let us present two examples.

First example: *Neurosciences and interdisciplinarity*

Neuroscience or neurosciences is a relatively new field formed out of the necessity for a many-faceted research approach of the nervous system. In neurosciences, scientists from various traditional fields cooperate: Neuroanatomy, neurophysiology, neurochemistry, neuropharmacology, molecular biology, psychology, computing etc. However, today even neuroscience is not “interdisciplinary” enough. For example, the recently established *Science Learning Institute* at Johns Hopkins University has set the goal of the many-faceted research of learning. In this institute 64 researchers from various scientific fields participate, only one of which is neurosciences.

Second example: *Neurosciences and humanities*

There are two problems that are impediments for a substantial connection between these two phenomenally completely different fields. The first problem is theoretical and the other one is practical. The theoretical problem is dualism. Dualism is the theory that ascribes the phenomenon of mind and consciousness to an immaterial entity, soul or spirit, connected to the body but somehow at the same time apart from it. Hence, body and mind are two different substances which although they interact with each other, they still remain separate. The thought that there exists a “self-observer” who lives the experiences, thinks the thoughts and

controls the actions is irresistible (it is a Darwinian, that is to say evolutionary, misapprehension). Dualism has shown an extraordinary strength over millennia during which Platonic idealism and Cartesian dualism have prevailed. I consider that this abyssal separation of mind and body (the mind-body problem) is a fundamental problem of the western as well as other civilizations.

In the 19th century physics broke its bonds with philosophy and became autonomous. As a consequence, new fields, like chemistry and biology, were developed and changed our view of the world and the matter. The evolutionary theory of Darwin was the crowning of this positivism. However, today “a deeper understanding of the human nature is needed, and this can be only achieved if social sciences replace the ideologically charged and fragmentary approach with objective science based on an integrated theory of behavior. There is only one such theory, and, therefore, in another half-century all psychology departments will have a portrait of Darwin on their wall” contemplated in 2007 Frans de Waal professor of primate behavior at Emory University.

The practical problem is the traditional lack of an interdisciplinary approach and cooperation that would assist, if existed, individual researchers. However, philosophers, artists, historians and critics of arts, writers, theologians and philologists have made physiology, biology, psychology, and, in the last decades, neurosciences a decisive part in the production of their works and the analysis of the

work of other creators. Some efforts of the writer to bridge the gap between the sciences and the humanities in literature, art, ethics and evolution are being described.

In summary, neurosciences offer an interesting point of view in a large interdisciplinary field, the common field of sciences and humanities. Indeed, accumulating knowledge of the human brain offers the opportunity to rediscover the contemporary man.